

## 鱼腥草的化学成分研究

王利勤<sup>1,2</sup>, 赵友兴<sup>1</sup>, 周露<sup>3</sup>, 周俊<sup>1\*</sup>

- (1. 中国科学院昆明植物研究所 植物化学与西部植物资源持续利用国家重点实验室, 云南 昆明 650204;  
2. 云南师范大学化学化工学院, 云南 昆明 650092; 3. 云南省香料研究开发中心, 云南 昆明 650051)

**摘要:**目的 研究鱼腥草 *Houttuynia cordata* 的非挥发油成分。方法 利用硅胶、Sephadex LH-20 柱色谱分离等方法进行分离和纯化, 根据化合物的理化常数和波谱数据鉴定其结构。结果 从鱼腥草的干燥根茎中分离得到 10 个非挥发性成分: 豆甾烷-4-烯-3-酮(I)、豆甾烷-3,6-二酮(II)、*N*-苄基-苯酰胺(III)、2-壬基-5-癸酰基吡啶(IV)、*N*-甲基-5-甲氧基-吡咯烷-2-酮(V)、琥珀酸(VI)、亚油酸甘油酯(VII)、正丁基- $\alpha$ -D-吡喃果糖苷(VIII)、sitoindoside I (IX)、胡萝卜苷(X)。结论 除化合物 IV 外, 其余化合物均为首次从该植物中分离得到。

**关键词:** 鱼腥草; 三百草科; 非挥发性成分

**中图分类号:** R284.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2670(2007)12-1788-03

### Chemical constituents of *Houttuynia cordata*

WANG Li-qin<sup>1,2</sup>, ZHAO You-xing<sup>1</sup>, ZHOU Lu<sup>3</sup>, ZHOU Jun<sup>1</sup>

- (1. State Key Laboratory of Phytochemistry and Plant Resources in West China, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Science, Kunming 650204, China; 2. Faculty of Chemistry and Chemical Engineering, Yunnan Normal University, Kunming 650092, China; 3. Yunnan Research and Development Center of Flavor and Fragrance, Kunming 650051, China)

**Key words:** *Houttuynia cordata* Thunb.; Saururaceae; non-volatile constituents

鱼腥草 *Houttuynia cordata* Thunb. 为三百草科多年生草本植物, 广泛分布于我国南方各省区, 为传统的药食两用植物, 具有清热解毒、消肿排脓、利尿通淋及止咳化痰等功效, 并对多种细菌有抑制作用<sup>[1,2]</sup>, 为许多治疗流感药物的主药。对其化学成分已有很多研究, 但主要集中在对其挥发油成分和黄酮成分的研究<sup>[2~4]</sup>, 对其非挥发油成分的系统研究报道仍较少, 为了进一步研究其化学成分并发现一些活性成分, 笔者从其根茎的有机溶剂提取物中分离得到 10 个化合物: 豆甾烷-4-烯-3-酮<sup>[5]</sup>(I)、豆甾烷-3,6-二酮<sup>[5]</sup>(II)、*N*-苄基-苯酰胺<sup>[6]</sup>(III)、2-壬基-5-癸酰基吡啶<sup>[7]</sup>(IV)、*N*-甲基-5-甲氧基-吡咯烷-2-酮<sup>[8]</sup>(V)、琥珀酸(VI)、亚油酸甘油酯(VII)、正丁基- $\alpha$ -D-吡喃果糖苷<sup>[9]</sup>(VIII)、sitoindoside I<sup>[10]</sup>(IX)、胡萝卜苷(X)。除化合物 IV 外, 其余化合物均为首次从该植物中分离得到。

#### 1 仪器与材料

质谱由英国 Micromass 产 VG Auto-Spec-3000 质谱仪测定; <sup>1</sup>H-NMR、<sup>13</sup>C-NMR 谱用 Bruker AM-

400 MHz 核磁共振仪测定, 四甲基硅烷(TMS)为内标。柱色谱材料为青岛海洋化工厂生产的 100~200、200~300 目硅胶; 薄层色谱材料为青岛海洋化工厂生产的硅胶 G 和 GF<sub>254</sub> 型硅胶; Sephadex LH-20 为 Pharmacia 公司产品。显色剂为 5% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 乙醇液, 喷洒后适当加热。生物碱显色剂为自配 Dragendorff 试剂。新鲜鱼腥草样品购自昆明市龙头街, 经周俊研究员鉴定为鱼腥草 *H. cordata* Thunb.。

#### 2 提取和分离

鱼腥草的干燥根茎 3.6 kg, 粉碎后依次用重蒸石油醚、醋酸乙酯、乙醇提取 3 次, 得到重蒸石油醚、醋酸乙酯、乙醇的提取物, 对重蒸石油醚提取物进行 GC-MS 分析; 对醋酸乙酯提取物(55 g)反复进行硅胶柱色谱和 Sephadex LH-20 柱色谱, 共分离得到 10 个化合物: I (11 mg)、II (10 mg)、III (150 mg)、IV (79 mg)、V (26 mg)、VI (116 mg)、VII (51 mg)、VIII (40 mg)、IX (260 mg)、X (30 mg)。

#### 3 结构鉴定

化合物 I: C<sub>29</sub>H<sub>48</sub>O, 白色颗粒状固体, <sup>1</sup>H-NMR

收稿日期: 2007-03-12

作者简介: 王利勤(1973—), 女, 四川省眉山市人, 云南师范大学化学化工学院教师, 博士, 长期从事天然药物化学和有机化学的教学、科研工作。 Tel: (0871)5516062 E-mail: kibwang@sohu.com

\* 通讯作者 周俊 Tel: (0871)5223264 E-mail: jzhou@mail.kib.ac.cn

(CDCl<sub>3</sub>, 500 MHz)  $\delta$ : 5.72 (1H, s, H-4), 1.17 (3H, s, H-19), 0.90 (3H, d,  $J=6.4$  Hz, H-21), 0.71 (3H, s, H-18); <sup>13</sup>C-NMR (CDCl<sub>3</sub>, 125 MHz)  $\delta$ : 200.4 (s, C-3), 172.8 (s, C-5), 123.4 (d, C-4), 55.9 (d, C-17), 55.7 (d, C-14), 53.7 (d, C-9), 45.7 (d, C-24), 42.3 (s, C-13), 39.5 (t, C-12), 38.7 (s, C-10), 36.0 (d, C-20), 35.4 (t, C-1), 35.5 (d, C-8), 33.8 (t, C-22), 33.7 (t, C-6), 32.9 (t, C-7), 29.1 (d, C-25), 28.1 (t, C-16), 26.0 (t, C-23), 24.1 (t, C-15), 22.9 (t, C-28), 20.9 (t, C-11), 19.9 (q, C-26), 19.2 (q, C-27), 18.7 (q, C-21), 17.3 (q, C-19), 11.8 (q, C-18), 11.8 (q, C-29); EI-MS  $m/z$ : 412 [M]<sup>+</sup> (12), 398 (4), 370 (5), 327 (3), 289 (12), 271 (12), 229 (40), 124 (100). <sup>1</sup>H-NMR、<sup>13</sup>C-NMR数据参考文献的数据<sup>[5]</sup>, 化合物 I 鉴定为豆甾烷-4-烯-3-酮。

化合物 II: C<sub>25</sub>H<sub>48</sub>O<sub>2</sub>, 白色颗粒状固体, <sup>13</sup>C-NMR (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz)  $\delta$ : 38.3 (t, C-1), 39.8 (t, C-2), 210.7 (s, C-3), 37.7 (t, C-4), 57.8 (d, C-5), 212.7 (s, C-6), 46.9 (t, C-7), 38.4 (d, C-8), 53.7 (d, C-9), 41.7 (s, C-10), 23.3 (t, C-11), 38.4 (t, C-12), 41.0 (s, C-13), 56.4 (d, C-14), 25.9 (t, C-15), 28.7 (t, C-16), 56.9 (d, C-17), 12.3 (q, C-18), 24.3 (q, C-19), 36.4 (d, C-20), 18.9 (q, C-21), 36.4 (t, C-22), 28.1 (t, C-23), 46.1 (d, C-24), 29.1 (d, C-25), 20.1 (q, C-26), 19.3 (q, C-27), 21.9 (t, C-28), 12.8 (q, C-29); EI-MS  $m/z$ : 428 [M]<sup>+</sup> (55), 387 (25), 275 (100), 163 (70). <sup>1</sup>H-NMR、<sup>13</sup>C-NMR数据参考文献的数据<sup>[5]</sup>, 化合物 II 鉴定为豆甾烷-3,6-二酮。

化合物 III: C<sub>15</sub>H<sub>15</sub>NO, 无色片状结晶, <sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>, 400 MHz)  $\delta$ : 7.71 (2H, d,  $J=8.1$  Hz, H-2, 6), 7.43 (1H, t,  $J=8.1$  Hz, H-4), 7.38 (2H, t,  $J=8.1, 8.1$  Hz, H-3, 5), 7.32 (2H, t,  $J=8.1, 8.1$  Hz, H-3', 5'), 7.24 ~ 7.21 (3H, m, H-2', 4', 6'); <sup>13</sup>C-NMR (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz)  $\delta$ : 167.5 (s, C=O), 138.8 (s, C-1'), 134.5 (s, C-1), 131.3 (d, C-4), 128.7 (d, C-3, 5), 128.6 (d, C-3', 5'), 128.4 (d, C-2', 6'), 126.8 (d, C-2), 126.4 (d, C-2, 6), 41.1 (t, C-8'), 35.6 (t, C-7'); FAB-MS  $m/z$ : 226 [M+1]<sup>+</sup> (5), 111 (27), 97 (38), 83 (100). <sup>1</sup>H-NMR、<sup>13</sup>C-NMR数据参考文献的数据<sup>[6]</sup>, 化合物 III 确定为 *N*-苯乙基-苯酰胺。

化合物 IV: C<sub>24</sub>H<sub>41</sub>NO, 无色针晶, <sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>, 500 MHz)  $\delta$ : 0.87 (3H  $\times$  2, brs), 1.26 (12H  $\times$  2, brs), 1.68 (4H, m), 2.85 (2H, t,  $J=7.8, 7.8$  Hz), 2.97 (2H, t,  $J=7.3, 7.3$  Hz), 7.32 (1H, d,  $J=8.1$

Hz, H-3), 8.17 (1H, d,  $J=8.1$  Hz, H-4), 9.02 (1H, s, H-6); <sup>13</sup>C-NMR (CDCl<sub>3</sub>, 125 MHz)  $\delta$ : 199.3 (s, C=O), 166.8 (s, C-2), 148.7 (d, C-6), 136.0 (d, C-4), 129.9 (s, C-5), 122.8 (d, C-3), 38.6 (t, 2  $\times$  CH<sub>2</sub>), 37.9 (t, 2  $\times$  CH<sub>2</sub>), 31.6 (t, 2  $\times$  CH<sub>2</sub>), 29.4 (t, 2  $\times$  CH<sub>2</sub>), 29.2 (t, 2  $\times$  CH<sub>2</sub>), 28.9 (t, 2  $\times$  CH<sub>2</sub>), 23.9 (t, 2  $\times$  CH<sub>2</sub>), 22.4 (t, 2  $\times$  CH<sub>2</sub>), 13.7 (q, 2  $\times$  CH<sub>3</sub>); EI-MS  $m/z$ : 359 [M]<sup>+</sup> (17), 316 (25), 260 (60), 247 (100), 135 (70). <sup>1</sup>H-NMR、<sup>13</sup>C-NMR数据参考文献的数据<sup>[7]</sup>, 化合物 IV 确定为 2-壬基-5-癸酰基吡啶。

化合物 V: C<sub>5</sub>H<sub>9</sub>NO<sub>2</sub>, 无色针晶, <sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>, 40 MHz)  $\delta$ : 8.48 (brs, NH), 4.84 (d, 5.5 Hz, H-5), 3.26 (3H, s, OCH<sub>3</sub>), 2.49 (m, H-3<sub>pax</sub>), 2.23 (2H, m, H-4<sub>pax</sub>, H-3<sub>peq</sub>), 1.99 (t, H-4<sub>peq</sub>); <sup>13</sup>C-NMR (CDCl<sub>3</sub>, 100 MHz)  $\delta$ : 179.9 (s, C=O), 87.1 (d, C-5), 54.4 (d, OCH<sub>3</sub>), 28.3 (t, C-3), 27.8 (t, C-4); ESI-MS: 138 [M+Na]<sup>+</sup> (21), <sup>1</sup>H-NMR、<sup>13</sup>C-NMR数据参考文献的数据<sup>[8]</sup>, 化合物 V 确定为 *N*-甲基-5-甲氧基-吡咯烷-2-酮。

化合物 VI: C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>4</sub>, 淡黄色针晶, 遇碘蒸气和硫酸均不显色, <sup>1</sup>H-NMR (CD<sub>3</sub>OD, 400 MHz)  $\delta$ : 3.32 (s, CH<sub>2</sub>  $\times$  2), 5.93 (brs, OH); <sup>13</sup>C-NMR (CD<sub>3</sub>OD, 100 MHz)  $\delta$ : 29.6 (t, CH<sub>2</sub>  $\times$  2), 175.9 (s, C=O)。化合物 VI 确定为琥珀酸。

化合物 VII: C<sub>21</sub>H<sub>38</sub>O<sub>4</sub>, 黄色油状物, <sup>1</sup>H-NMR (CDCl<sub>3</sub>, 500 MHz)  $\delta$ : 5.35 (m, 2  $\times$  CH=CH); <sup>13</sup>C-NMR (CDCl<sub>3</sub>, 125 MHz)  $\delta$ : 174.3 (s, C=O), 130.1, 129.9, 127.9, 127.7 (d, 2  $\times$  CH=CH), 70.2 (d, -CHOH), 65.0, 63.3 (t, 2  $\times$  OCH<sub>2</sub>), 34.1 ~ 22.5 (t, 12  $\times$  CH<sub>2</sub>), 13.9 (q, CH<sub>3</sub>); ESI-MS  $m/z$ : 354 [M]<sup>+</sup> (5), 336 (5), 262 (100), 239 (13), 234 (15), 67 (68), 178 (24), 164 (30), 149 (35), 135 (39), 121 (37), 109 (34), 95 (57), 81 (63), 67 (67)。化合物 VII 确定为亚油酸-1-甘油酯。

化合物 VIII: 黄色油状物, C<sub>10</sub>H<sub>20</sub>O<sub>6</sub>, <sup>1</sup>H-NMR、<sup>13</sup>C-NMR数据参考文献的数据<sup>[9]</sup>, 化合物 VIII 确定为正丁基- $\alpha$ -D-吡喃果糖苷。

化合物 IX: C<sub>51</sub>H<sub>90</sub>O<sub>7</sub>, 粉末状固体 (氯仿-甲醇) <sup>1</sup>H-NMR、<sup>13</sup>C-NMR数据参考文献的数据<sup>[10]</sup>, 化合物 IX 确定为 sitoindoside I。

化合物 X: 胡萝卜苷, C<sub>35</sub>H<sub>6</sub>O<sub>6</sub>, 白色颗粒状固体 (氯仿-甲醇), FAB-MS  $m/z$ : 576 [M]<sup>+</sup>, 经与对照品薄层色谱对照 Rf 值一致。

致谢: 中国科学院昆明植物研究所化学与西部

植物资源持续利用国家重点实验室分析测试中心。

#### References:

- [1] Wang Z Y, Liu L H. *The Chinese Plant Raw Material Medicines* (中国原料植物药) [M]. Kunming: Yunnan Science and Technology Press, 2002.
- [2] Li R J, Ren L J. Studies on Chemical constituents and pharmacological activities of Saururaceae [J]. *World Phytomed* (国外医药:植物药分册), 1997, 12(5): 206-211.
- [3] Zeng H Y, Jiang L J, Zhang Y C. Chemical constituents of volatile from *Houttuynia cordata* Thunb. [J]. *J Plant Resour Environ* (植物资源与环境学报), 2003, 12(3): 50-52.
- [4] Liao D S, Wang J M, Zhao J Z. Study on the extracting of flavonoid and application from *Houttuynia cordata* Thunb. [J]. *China Food Add* (中国食品添加剂), 2002, (2): 81-83.
- [5] Gaspar E M M, Neves H J C. Steroidal constituents from mature wheat straw [J]. *Phytochemistry*, 1993, 34(2): 523-527.
- [6] Al-Rehaily A J, Al-Howiriny T A, Ahmad M S. Alkaloids from *Haplophyllum tuberculatum* [J]. *Phytochemistry*, 2001, 57(4): 597-602.
- [7] Jong T T, Jean M Y. Alkaloids from *Houttuynia cordata* [J]. *J Chin Chem Soc*, 1993, 40(3): 301-303.
- [8] Phan X T, Shannon P J. Photolytic dehydrochlorination of *N*-chloro-*N*-alkyl amides formation of *N*-( $\alpha$ -methoxyalkyl) amides [J]. *J Org Chem*, 1983, 48(26): 5164-5170.
- [9] Zhang C Z, Xu X Z, Li C. Fructosides from *Cynomorium songaricum* [J]. *Phytochemistry*, 1996, 41(3): 975-976.
- [10] Luo X D, Wu S H, Wu D G. Chemical constituents from *Dysoxylum hainanense* [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 2001, 23(3): 368-372.

## 马齿苋多糖 POP III b 的分离纯化及其结构特征

朱 丹<sup>1</sup>, 牛广财<sup>2\*</sup>

(1. 黑龙江八一农垦大学生命科学技术学院, 黑龙江 大庆 163319; 2. 黑龙江八一农垦大学食品学院, 黑龙江 大庆 163319)

**摘要:**目的 研究从马齿苋全草中得到的多糖 POP III b 的组成和结构特征。方法 经热水提取、乙醇沉淀的方法从马齿苋全草中提取粗多糖, 通过 Sevage 法脱蛋白质后, 再经 DEAE-纤维素柱色谱和 Sephadex G-200 葡聚糖凝胶柱色谱分离纯化得到马齿苋精多糖, 由醋酸纤维薄膜电泳和 Sephadex G-200 葡聚糖凝胶过滤法检验其均一性。通过薄层色谱(TLC)、气相色谱(GC)、红外光谱(IR)和核磁共振(NMR)等分析手段初步测其结构组成。结果 马齿苋多糖 POP III b 为均一性组分, 其单糖组成为阿拉伯糖、木糖和半乳糖醛酸, 摩尔比为 4.6 : 1.1 : 4.8, POP III b 具有典型的多糖吸收峰, 其结构中存在  $\alpha$ -、 $\beta$ -型糖苷键。结论 马齿苋多糖 POP III b 为果胶类多糖。

**关键词:**马齿苋; 多糖; 结构特征

中图分类号: Q282.7; Q53

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2007)12-1790-04

### Isolation, purification, and structural characterization of polysaccharide

#### POP III b from *Portulaca oleracea*

ZHU Dan<sup>1</sup>, NIU Guang-cai<sup>2</sup>

(1. College of Life Science and Technology, Heilongjiang August First Land Reclamation University, Daqing 163319, China; 2. Food College, Heilongjiang August First Land Reclamation University, Daqing 163319, China)

**Key words:** *Portulaca oleracea* L.; polysaccharide; structural characterization

马齿苋 *Portulaca oleracea* L. 为马齿苋科 1 年生肉质草本植物, 又名蚂蚁菜, 长寿菜, 瓜子菜等。在我国分布广泛, 资源丰富, 是常见的中草药和野生蔬菜, 是我国卫生部划定的药食同源的野生植物之一, 不仅具有丰富的营养价值, 而且还具有抗菌、调血脂、抗氧化、增强免疫力、抗肿瘤等多种药理功能<sup>[1,2]</sup>。其中, 马齿苋多糖对肿瘤的抑制作用非常明

显。据报道, 马齿苋多糖(POP)可增加 T 淋巴细胞的数量, 体外抗癌实验表明其对 SMMC7721 肝癌细胞的增殖具有抑制作用, 其抗癌效果与剂量呈正相关; 对小鼠 S<sub>180</sub> 移植性实体瘤的体内抗癌实验表明, POP 能显著降低腹水瘤的分裂指数, 明显抑制小鼠 S<sub>180</sub> 移植性实体瘤的生长, 50 mg/kg 治疗组的抑瘤率为 52.72%<sup>[3]</sup>。王晓波等<sup>[4]</sup>的研究表明, 马齿苋多

收稿日期: 2007-03-11

基金项目: 黑龙江八一农垦大学科研基金资助项目(校启 S2005-57)

作者简介: 朱 丹(1972-), 女, 硕士, 讲师, 主要从事植物生物学方面的教学和研究工作。

\* 通讯作者 牛广财 E-mail: guangcainiu@yahoo.com.cn

# 鱼腥草的化学成分研究

作者: [王利勤](#), [赵友兴](#), [周露](#), [周俊](#), [WANG Li-qin](#), [ZHAO You-xing](#), [ZHOU Lu](#), [ZHOU Jun](#)  
作者单位: [王利勤, WANG Li-qin\(中国科学院昆明植物研究所, 植物化学与西部植物资源持续利用国家重点实验室, 云南, 昆明, 650204; 云南师范大学化学化工学院, 云南, 昆明, 650092\)](#), [赵友兴, 周俊, ZHAO You-xing, ZHOU Jun\(中国科学院昆明植物研究所, 植物化学与西部植物资源持续利用国家重点实验室, 云南, 昆明, 650204\)](#), [周露, ZHOU Lu\(云南省香料研究开发中心, 云南, 昆明, 650051\)](#)

刊名: [中草药](#) **ISTIC** **PKU**  
英文刊名: [CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)  
年, 卷(期): 2007, 38(12)  
被引用次数: 11次

## 参考文献(10条)

1. Wang Z Y;Liu L H [中国原料植物药](#) 2002
2. Li R J;Ren L J [Studies on Chemical constituents and pharmacological activities of Saururaceae](#) 1997(05)
3. Zeng H Y;Jiang L J;Zhang Y C [Chemical constituents of volatile from Houttuynia cordata Thunb](#)[期刊论文]-[植物资源与环境学报](#) 2003(03)
4. Liao D S;Wang J M;Zhao J Z [Study on the extracting of flavonoid and application from Houttuynia cordata Thunb](#)[期刊论文]-[中国食品添加剂](#) 2002(02)
5. Gaspar E M M;Neves H J C [Steroidal constituents from mature wheat straw](#)[外文期刊] 1993(02)
6. Al-Rehaily A J;Al-Howiriny T A;Ahmad M S [Alkaloids from Haplophyllum tuberculatum](#)[外文期刊] 2001(04)
7. Jong T T;Jean M Y [Alkaloids from Houttuynia cordata](#) 1993(03)
8. Phan X T;Shannon P J [Photolytic dehydrochlorination of N-chloro-N-alkyl amides formation of N-\( \$\alpha\$ -methoxyalkyl\)amides](#) 1983(26)
9. Zhang C Z;Xu X Z;Li C [Fructosides from Cynomorium songaricum](#)[外文期刊] 1996(03)
10. Luo X D;Wu S H;Wu D G [Chemical constituents from Dysoxylum hainanense](#)[期刊论文]-[云南植物研究](#) 2001(03)

## 本文读者也读过(2条)

1. 曹晖. 王绍云 [鱼腥草的化学成分及开发前景](#)[期刊论文]-[黔东南民族师范高等专科学校学报](#)2005, 23(8)
2. 胡汝晓. 肖冰梅. 谭周进. 赵武能. 谢丙炎. 谢达平. 伍参荣. Hu Ruxiao. Xiao Bingmei. Tan Zhoujin. Zhao Wuneng. Xie Bingyan. Xie Daping. Wu Canrong [鱼腥草的化学成分及其药理作用](#)[期刊论文]-[中国药业](#)2008, 17(8)

## 引证文献(11条)

1. 章娟. 巫冠中 [降糖复方对亚急性衰老模型小鼠的抗氧化作用](#)[期刊论文]-[中国临床药理学与治疗学](#) 2009(3)
2. 李菁 [顶空单滴微萃取-气相色谱法快速分析测定鱼腥草注射液中挥发性成分](#)[期刊论文]-[医学信息](#) 2012(5)
3. 李雪虎. 梁剑平. 陆锡宏 [大青叶的化学成分的研究](#)[期刊论文]-[时珍国医国药](#) 2011(9)
4. 刘志芳. 孔令义 [鱼腥草注射液不良反应研究进展](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2008(10)
5. 彭洁. 杨金荣. 卢欣. 李美珍. 房志仲 [鱼腥草分散片处方优化研究](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2011(5)
6. 齐艳明. 柏玲. 张文治 [牛蒡子化学成分研究](#)[期刊论文]-[齐齐哈尔大学学报: 自然科学版](#) 2012(2)

7. 孙元伟, 唐万侠, 赵明, 张树军 紫茄地上部分化学成分研究[期刊论文]-齐齐哈尔大学学报: 自然科学版 2012(2)
8. 杜向群, 陈敏燕, 许颖 鱼腥草成分、药理的研究进展[期刊论文]-江西中医药 2012(2)
9. 张敏, 唐旭利, 李国强 滨海湿地耐盐植物二色补血草化学成分研究[期刊论文]-中国海洋大学学报(自然科学版) 2010(5)
10. 王奎, 冯颖, 何钊, 孙龙, 陈智勇 美洲大蠊中两个有抑菌活性的单甘酯的研究[期刊论文]-时珍国医国药 2013(9)
11. 林生, 张中晓, 沈云亨, 李慧梁, 单磊, 柳润辉, 徐希科, 张卫东 菊叶千里光乙酸乙酯部位化学成分研究[期刊论文]-中国中药杂志 2010(9)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zcy200712008.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200712008.aspx)